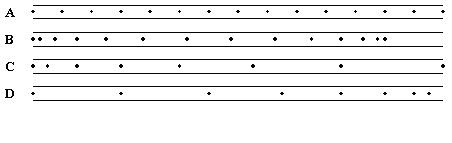
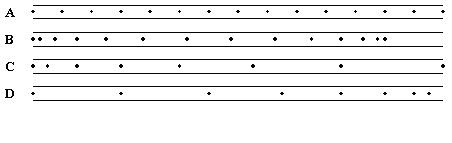
22-11-2016

[](https://www.google.nl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiekJXWjr3QAhXFwxQKHUR-DmoQjRwIBw&url=http://home.scarlet.be/~br372062/submenu%20zesdes/zesdes/ERB-EVB/ERB-EVB.htm&psig=AFQjCNF-oBDJHA2pWOEOi6dPBxDpYaB6Tg&ust=1479929906743422)

Evelien Beltman, Madelief de Ruiter 3a3 Mevrouw Arntz 22-11-2016

De tijdtikker

Inhoud

[Literatuuronderzoek 2](#_Toc467696410)

[Onderzoeksvraag 3](#_Toc467696411)

[Hypothese 3](#_Toc467696412)

[Benodigdheden 3](#_Toc467696413)

[Opstelling 3](#_Toc467696414)

[Omschrijving: 4](#_Toc467696415)

[Resultaten 4](#_Toc467696416)

[Waarnemingen: 5](#_Toc467696417)

[Verwerking 6](#_Toc467696418)

[Tabel en diagrammen 6](#_Toc467696419)

[Conclusie 7](#_Toc467696420)

[Praktijk toetsen aan de theorie 7](#_Toc467696421)

[Meetonnauwkeurigheid 7](#_Toc467696422)

[Suggesties voor verbetering 8](#_Toc467696423)

[Suggesties voor vervolgonderzoek 8](#_Toc467696424)

[Bronnen 8](#_Toc467696425)

[Taakverdeling 8](#_Toc467696426)

# Literatuuronderzoek

Een tijdtikker is een apparaatje dat regelmatig en snel stipjes afdrukt op een strookje carbonpapier als het er doorheen loopt, op deze manier kun je een afstand (s)-tijd (t) diagram maken. Met de st-diagram kun je 3 verschillende bewegingen onderscheiden:

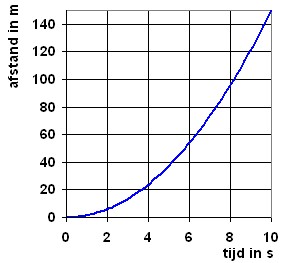
1. De eenparige beweging

Als de s-t diagram een rechte lijn is heb je een eenparig beweging, de snelheid is dan

Constant= ds/dt

1. De eenparig versnelde beweging

De st-diagram van een eenparig versnelde beweging ziet er zo uit:

[](https://www.google.nl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjOpejMlb3QAhXBPxQKHbnfBWYQjRwIBw&url=https://www.startpagina.nl/v/wetenschap/natuurkunde-scheikunde/vraag/205882/reken-versnelde-beweging-uberhaupt-versnelde&psig=AFQjCNEn1lu9onMrQzfCNHiXJtC8LKT-Ag&ust=1479931767205775)

De snelheid neemt dan gelijkmatig toe.

De vt-diagram van een eenparig versnelde beweging is een rechte lijn vanuit de oorsprong.

1. De eenparig vertraagde beweging

De st-diagram van een vertraagde beweging ziet er zo uit:

[](https://www.google.nl/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi7wsftur_QAhULvRQKHa7FDHEQjRwIBw&url=http://www.agtijmensen.nl/Hot%20Potatoes/Beweging/Beweging.htm&psig=AFQjCNE5tULwwc3LNCPdCzya_YIpPeftvg&ust=1480010475532220)

De snelheid neemt dan gelijkmatig af. De vt-diagram is dan een rechte dalende lijn.

# Onderzoeksvraag

Wat is het verband tussen afgelegde afstand en tijd. En wat is het verband tussen snelheid en tijd?

# Hypothese

Ik verwacht dat de snelheid van het autootje niet constant is maar dat de snelheid steeds groter wordt doordat het autootje wordt weggeschoten door een veer in het autootje. Ik verwacht een eenparig versnelde beweging omdat ik denk dat de snelheid gelijkmatig toeneemt, daarom verwacht ik een rechte lijn in de v-t diagram. In de s-t diagram verwacht ik een lijn die steeds steiler wordt.

# Benodigdheden

## Opstelling

1.

2.

3.

4.

5.

4.

5.

1. Voedingskastje
2. 2 stroomdraadjes
3. Tijdtikker
4. 1 meter tikkerstrook/carbonpapier
5. Autootje

## Omschrijving:

We verzamelden alle benodigdheden en sloten de tijdtikker met stroomdraadjes aan in de goede gaatjes van het voedingskastje. We maakten met een stukje plakband de tikkerstrook vast aan het autootje en lieten de auto naar achteren rijden zodat hij daarna naar voren ging rijden. We zorgden ervoor dat de tikkerstrook goed door de tijdtikker kon lopen en lieten de auto los. We begeleidden de tikkerstrook door de tijdtikker en vingen de auto aan het einde op. De tijdtikker zette om de 0,1 sec een stipje, wij hebben de afstanden tussen de stipjes gemeten met een geodriehoek.

# Resultaten

Tabel met meetresultaten:

t= tijd in sec

s= afstand tussen de gemeten stipjes in cm of m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| t(s) | s(cm) | s(m) |
| 0,0 tot 0,0 | 0,0 | 0,000 |
| 0,0 tot 0,1 | 0,8 | 0,008 |
| 0,1 tot 0,2 | 0,8 | 0,008 |
| 0,2 tot 0,3 | 1,4 | 0,014 |
| 0,3 tot 0,4 | 2,0 | 0,020 |
| 0,4 tot 0,5 | 2,9 | 0,029 |
| 0,5 tot 0,6 | 3,8 | 0,038 |
| 0,6 tot 0,7 | 4,6 | 0,046 |
| 0,7 tot 0,8 | 5,0 | 0,050 |
| 0,8 tot 0,9 | 5,7 | 0,057 |
| 0,9 tot 1,0 | 9,5 | 0,095 |
| 1,0 tot 1,1 | 4,0 | 0,040 |
| 1,1 tot 1,2 | 3,7 | 0,037 |
| 1,2 tot 1,3 | 7,5 | 0,075 |
| 1,3 tot 1,4 | 8,2 | 0,082 |
| 1,4 tot 1,5 | 9,0 | 0,090 |
| 1,5 tot 1,6 | 9,8 | 0,098 |
| 1,6 tot 1,7 | 8,6 | 0,086 |

## Waarnemingen:

We hoorden de tijdtikker een geluid maken, dat waren waarschijnlijk de stipjes die hij zette op het carbonpapier. Het leek alsof het autootje steeds sneller ging rijden. Het autootje reed van de tafel af, daarom konden we de laatste stipjes niet gebruiken.

# Verwerking

## Tabel en diagrammen

t= tijd

s= totaal afgelegde afstand

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| t(s) | s(cm) | s(m) |
| 0,0 tot 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| 0,0 tot 0,1 | 0,8 | 0,008 |
| 0,0 tot 0,2 | 1,6 | 0,016 |
| 0,0 tot 0,3 | 3,0 | 0,030 |
| 0,0 tot 0,4 | 5,0 | 0,050 |
| 0,0 tot 0,5 | 7,9 | 0,079 |
| 0,0 tot 0,6 | 11,7 | 0,117 |
| 0,0 tot 0,7 | 16,3 | 0,163 |
| 0,0 tot 0,8 | 21,3 | 0,213 |
| 0,0 tot 0,9 | 27,0 | 0,270 |
| 0,0 tot 1,0 | 36,5 | 0,375 |
| 0,0 tot 1,1 | 40,5 | 0,405 |
| 0,0 tot 1,2 | 44,2 | 0,442 |
| 0,0 tot 1,3 | 51,7 | 0,517 |
| 0,0 tot 1,4 | 59,9 | 0,599 |
| 0,0 tot 1,5 | 68,9 | 0,689 |
| 0,0 tot 1,6 | 78,7 | 0,787 |
| 0,0 tot 1,7 | 87,3 | 0,873 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t(s) | s(cm) | s(m) | v=s(m)/t(s) |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,1 | 0,8 | 0,008 | 0,08 |
| 0,2 | 0,8 | 0,008 | 0,08 |
| 0,3 | 1,4 | 0,014 | 0,14 |
| 0,4 | 2 | 0,02 | 0,2 |
| 0,5 | 2,9 | 0,029 | 0,29 |
| 0,6 | 3,8 | 0,038 | 0,38 |
| 0,7 | 4,6 | 0,046 | 0,46 |
| 0,8 | 5 | 0,05 | 0,5 |
| 0,9 | 5,7 | 0,057 | 0,57 |
| 1 | 9,5 | 0,095 | 0,95 |
| 1,1 | 4 | 0,04 | 0,4 |
| 1,2 | 3,7 | 0,037 | 0,37 |
| 1,3 | 7,5 | 0,075 | 0,75 |
| 1,4 | 8,2 | 0,082 | 0,82 |
| 1,5 | 9 | 0,09 | 0,9 |
| 1,6 | 9,8 | 0,098 | 0,98 |
| 1,7 | 8,6 | 0,086 | 0,86 |

v= s/t= afstand tussen 2 stipjes in meter/0,1 sec

# Conclusie

Het verband tussen afgelegde afstand en tijd:

In de s-t diagram kun je zien dat de grafiek steeds steiler gaat lopen. Hij legt dus in een bepaalde tijd een steeds grotere afstand af.

Het verband tussen snelheid en tijd:

De v-t diagram zie je een rechte lijn, er vallen wel enkele punten buiten. De snelheid neemt dus evenredig toe met de tijd.

## Praktijk toetsen aan de theorie

Onze bevindingen komen overeen met onze hypothese. Het klopt met de informatie die we in het literatuuronderzoek hebben gevonden over de eenparig versnelde beweging.

## Meetonnauwkeurigheid

In beide grafieken vallen enkele meetpunten buiten de grafiek, het autootje ging eerst heel snel en kreeg toen een dip. Waarschijnlijk was er iets mis met de veer in het autootje waarmee het aangedreven werd.

## Suggesties voor verbetering

De tafel was vrij kort waardoor het autootje er aan het einde afviel. We zouden het de volgende keer op een gladde vloer kunnen doen. We zouden een beter autootje kunnen gebruiken met een goede veer zodat de grafiek een betere lijn zou zijn, het kan ook zijn dat we iets niet helemaal netjes gemeten hebben.

## Suggesties voor vervolgonderzoek

We zouden het autootje helemaal uit kunnen laten rollen om te kijken wat er dan zou gebeuren met de grafiek, waarschijnlijk krijg je dan een grafiek van een eenparig vertraagde beweging. Ook zouden we kunnen werken met auto’s met een verschillend gewicht.

# Bronnen

<http://www.agtijmensen.nl/Hot%20Potatoes/Beweging/Beweging.htm>

<https://bin.snmmd.nl/m/m1eypo8wleru.jpg>

<http://home.scarlet.be/~br372062/submenu%20zesdes/zesdes/ERB-EVB/ERB-EVB.htm>

# Taakverdeling

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Madelief | Evelien |
| Voorblad |  | X |
| Inhoudsopgave |  | X |
| Literatuuronderzoek |  | X |
| Onderzoeksvragen |  | X |
| Hypothese |  | X |
| Benodigdheden | X |  |
| Resultaten | X |  |
| Verwerking | X |  |
| Conclusie |  | X |
| Meetonnauwkeurigheid |  | X |